

الماء اساس الحياة

مسرة ضياء بطرس

طالبة ماجستير، جامعة بغداد - كلية الهندسة البيئية

ارتفعت المياه وغطت الجبال إلى عمق أكثر من خمسة عشر ذراعاً. كل شيء حي يتحرك على الأرض يهلك - الطيور، الماشية، الحيوانات البرية، جميع المخلوقات التي تحوم فوق الأرض، وكل البشرية ... بحلول اليوم الأول من الشهر الأول من عام نوح الستمائة والسنة الأولى، جفت المياه من الأرض. ثم أزال نوح الغطاء من الفلك ورأى أن سطح الأرض جاف. مثلما ان الماء (الطوفان) كان نومه فقد جعله الله جلت قدرته نعمة، اذ لا حياة بلا ماء.

الماء والانسان

يتفق الجميع على وجود ازمة مياه، وخصوصاً في البلدان النامية في آسيا وأفريقيا. مع تزايد التحضر والتوجه نحو الصناعة والتصنيع، وإرتفاع الطلب على الغذاء، تستنفذ مخازن المياه العذبة بكافة اشكالها بسرعة اكبر، اذ يواجه العالم مشكلة شحة ونقص حاد في المياه العذبة، وان موجات تكرار الجفاف، وخصوصاً في أفريقيا برمتها ومنطقة شمال أفريقيا وغرب اسيا، اذ يعاني 12 من أصل 15 بلداً فيها من مشكلة شحة المياه ومليار إنسان من عدم كفاية توافر مياه الشرب، وفي كل عام يموت 5 مليون إنسان، معظمهم من الأطفال بسبب شربهم المياه الملوثة او بسبب الأمراض التي تنتقلها المياه، والتي يتوقع لها ان تزداد عاماً بعد آخر. في أكثر من 90 بلداً، يعمل العلماء والخبراء والباحثين في البحث عن مصادر إمدادات المياه العذبة (مياه الأنهار والينابيع والمياه الجوفية والأمطار) وإدارتها والحفاظ عليها، اذ اصبحت المياه العذبة ثروة ناضبة ونادرة. وعليه، فان كل قطرة ماء لا بد ان تستثمر في إنتاج الغذاء بالإسلوب الأمثل، اذ ان 2,5% من مياه الكرة الارضية عذبة وان ما يستغل منها لخدمة إحتياجات الانسان لا يزيد عن 1% والمتبقي بصورة غطاء ثلجي او رطوبه وبخار ماء في التربه والجو. على الرغم من كل التطور التكنولوجي الذي يخدم ترشيد إستهلاك الماء في الزراعة، سواءً بتقنين كمية الماء المستخدم او بتحسين كفاءة إستهلاك الماء من خلال التحسين الوراثي والتحوير الجيني. تساعد الهيدرولوجيا النظائرية العلماء وحتى الحكومات في التعرف على أماكن تواجد المياه وكمياتها ومصادر ينابيعها ومساراتها وما تحمله من مواد (نوعية المياه) تحت الارض.

إدارة المياه الجوفية

تمثل المياه الجوفية المصدر الرئيس لمياه الشرب لنصف سكان العالم، وبالتالي فمن الضرورة ان تهتم البلدان النامية بحماية ما لديها من موارد محدودة من المياه الجوفية وتحقق بالتالي المستوى الأمثل في إستغلالها. ان سن التشريعات والقوانين وإعداد اللوائح والمتطلبات ولو بالحد الأدنى لإدارة المياه بشكل مستدام يحتم الإسراع في إتخاذ التدابير اللازمة لحماية المياه الجوفية.

الحفاظ على المياه الزراعية

تشكل المياه العذبة المستخدمة في سقي المزروعات بمختلف انواعها حوالي 70-75% من إجمالي المياه العذبة المتوفرة. سيرتفع هذا الإستهلاك في الأربعين سنة القادمة بنسبة 50% نتيجة زيادة الطلب على الغذاء والزيادة السكانية المطردة. وفي نفس الوقت، يلاحظ سوء إستخدام الموارد البيئية الأخرى، والتي أدت الى مشاكل الإحتباس الحراري والتغيرات المناخية التي ستقلص فرص الحصول على المياه العذبة، مما يستوجب السعي للحصول على الوسائل التي من شأنها ان تقلل الطلب على المياه من جهة وتقنن إستخدامه من جهة ثانية، سواء في الزراعة الديمية (المطرية او البعلية) او الزراعة المرويه.

إن التنبؤ بتغيرات توزيع الأمطار وتحسين ممارسات إدارة المياه أمران حاسمان للتخفيف من الشكوك التي تؤثر على الأمن المائي العالمي والحد منها بسبب التغيرات المناخية. تدعم الوكالة الدولية للطاقة الذرية كل البلدان لتحسين ومعالجة بعض التحديات المتعلقة بالمياه باستخدام تقنيات النظائر المشعة. وفي الزراعة، تقوم بذلك بالتعاون مع منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (الفاو).

في ظل تزايد تغير الطقس المتكرر، فإن هطول الأمطار سيصبح غير قابل للتنبؤ، مما يؤثر على معيشة مئات الملايين في البلدان النامية الذين يعتمدون بشكل رئيس على هطول الأمطار لإنتاج المحاصيل.

تكييف استخدام المياه للزراعة

تستهلك الزراعة، في المتوسط 70% من إجمالي المياه العذبة المستخدمة بالري لإنتاج الغذاء حول العالم، بشكل رئيسي. ومع ذلك، يتم استخدام أقل من نصف هذه المياه بكفاءة، ويضيع

الباقى بالتبخر والصرف العميق والجريان السطحي. هذه المياه، سواءً كانت من هطول الأمطار أو الري - تنقل المواد الغذائية والمبيدات الحشرية والمواد الكيميائية إلى موارد المياه الجوفية والسطحية، مما يضر بنوعية المياه وموائلها.

تستخدم التقنيات النظائرية في تحقيق المستوى الأمثل لتفاعلات التربة والماء والنبات والسماد، مما يساعد في تحديد جرعات السماد الواجب اضافته وتوقيتات الاضافة، وبالتالي تقليل التلوث للمياه الجوفية او للهواء. اي تساهم النظائر والتقنيات النووية في تحسين إدارة التربة والري من خلال تحسين ممارسات وكفاءة استخدام المياه. أصبحت هذه التقنيات جزءًا لا يتجزأ من إدارة المياه الزراعية، حيث يمكن للنظائر (الأوكسجين 18 و الديوتريوم) أن تساعد في تحديد أصل وحركة الماء في النباتات والتربة.

من هذه المعلومات، يمكن تطوير إستراتيجيات تحسين إنتاج المحاصيل، والحد من خسائر المياه ومنع تدهور الأراضي والمياه والنظام البيئي. قامت الوكالة الدولية للطاقة الذرية في أفريقيا، التي تعاني من الجفاف الشديد في بعض المناطق، بتنفيذ عدة مشاريع للتعاون التقني بشأن التكيف مع تغير المناخ باستخدام الري بالتنقيط. في السودان، على سبيل المثال، تم تدريب العلماء بنجاح على استخدام الحد الأدنى من كمية المياه التي تحتاجها المحاصيل، وبدورهم دعموا 1050 مزارع، من بينهم العديد من اللاجئين من البلدان المجاورة - لتحسين إنتاج زراعة الكفاف، ونجحوا في تحويل الأراضي الجافة إلى حقول خضروات تغذي العائلات لقرى بأكملها، وساهموا بالتالي في تخفيف حدة الفقر وتعزيز الأمن الغذائي المحلي في المناطق الريفية.

في موريتانيا، إستقادت 400 امرأة ريفية تعيش في بيئة صحراوية، مع ندرة المياه ودرجات حرارة عالية وتربة رملية، من دعم التدريب، فزادت غلة وأصناف الخضار التي تزرع في الصحراء وزاد الدخل.

الوكالة الدولية للطاقة الذرية ومسألة المياه العذبة

عكفت الوكالة الدولية للطاقة الذرية طوال 50 عاماً على دراسة ونشر قواعد بيانات النظائر الموجودة في الأمطار المتساقطة في جميع أنحاء العالم، فأصدرت أطلس الهيدرولوجيا النظرية بمجلدات تشمل أفريقيا والأمريكتين وآسيا والمحيط الهادي، كما ونشروا الأطلس الوطني الأول

للمملكة المغربية. تساعد النظائر الموجودة في الأمطار في فهم النظم المناخية، فالأمطار هي النواتج التي تتمخض عنها النظم الهيدرولوجية وبالتالي تأثير المناخ في هطولها. تجدر الإشارة الى أهمية الجهود المثمرة التي يبذلها خبراء المركز العربي لدراسات الأراضي القاحلة والمناطق الجافة (اكساد) من حيث وضع الخرائط الهيدرولوجية للبلدان العربية وبالتالي معرفة مكامن ومستجمعات المياه في المنطقة العربية.

دولة قطر من بين أول 10 دول بالعالم تعاني من ندرة المياه العذبة، ويتم ري أراضيها الصالحة للزراعة من المياه الجوفية، غير ان أكثر من نصف المياه المستخدمة لا يصل الى النباتات او المحاصيل لأنه يتبخر من سطح التربة، ونتيجة الإفراط في الإستخدام فقد تسربت مياه البحر المالحة الى المياه الجوفية العذبة، مما إستوجب إدخال التقنيات النظرية لأستخدام المياه المالحة ومياه الصرف المعالجة في عمليات الري بالتنقيط وتم تقنين 30% من كميات مياه الري اللازمه بالمقارنه مع طريقة الري بالرش. افرز النجاح المتحقق في هذا المجال عن التخطيط لإستخدام 100 مليون متر مكعب من المياه الجوفية المالحة و60 مليون مثلها من مياه الصرف الصحي المعالجة لزيادة المساحة الزراعية بقدر 11 مرة عما هي عليه.

دعم النمذجة المناخية

على العلماء إستكشاف وفهم كيفية عمل أنظمة الأرض المعقدة المساعدة في التنبؤ بالآثار المستقبلية لتغير المناخ، ويمكن أن يختاروا بعض النماذج المناخية والأنظمة التي تستخدم معادلات رياضية لتمييز كيفية تفاعل الطاقة والمادة في أجزاء مختلفة من المحيط والغلاف الجوي والأرض. وعليه، فإنها عملية معقدة تتطلب أجهزة كمبيوتر فائقة القوة، وبيانات دقيقة عن المياه.

قدمت الوكالة الدولية للطاقة الذرية مورداً فريداً لنمذجة المناخ حول العالم- الشبكة العالمية للنظائر المشعة حول هطول الأمطار (GNIP)، والتي تم إنشاؤها في عام 1960 مع المنظمة العالمية للأرصاد الجوية لجمع بيانات نظائر الهيدروجين والأوكسجين عن هطول الأمطار في جميع أنحاء العالم. تعد هذه النظائر مؤشرات حساسة للغاية فيما يخص العمليات المناخية. يساعد انموذج GNIP العلماء على دراسة دورة المياه العالمية وأصل وحركة وتاريخ المياه، والتحقق من صحة تنبؤات نموذج المناخ. في أكثر من 90 دولة، أنتجت مئات مواقع المراقبة أكثر من 130.000 سجل نظائري حول العالم.

لمشروع تقييم آثار تغير المناخ بالنمذجة الهيدرولوجية، الذي يهدف إلى تحسين الخبرة بين الدول في استخدام نظائر البيئية لإجراء تقييم متعمق لأنواع مختلفة من هطول الأمطار، سيساعد في فهم النطاق المحتمل للتغيرات المناخية التي تحدثها مختلف التأثيرات في خصائص هطول الأمطار، مثل التردد والكمية والمدة والكثافة.

كيف تتبع النظائر المستقرة الماء

النظائر هي أشكال من الذرات لها نفس الخصائص الكيميائية ولكن لها وزن جزيئي مختلف. النظائر المستقرة غير مشعة ، لذلك لا تنبعث منها إشعاعات، ولكن خصائصها الفريدة تتيح استخدامها في مجموعة متنوعة من التطبيقات، بما في ذلك الهيدرولوجيا وإدارة المياه الزراعية. تساعد النظائر المستقرة للهيدروجين والأوكسجين على تسجيل درجة حرارة الأرض والمناخ على مدى آلاف السنين.

يتم قياس كميات ونسب النظائر المستقرة في عينات المياه، باستخدام مجموعة متنوعة من التقنيات. تُستخدم كميات النظائر المستقرة الطبيعية للمياه والمواد الأخرى لتتبع منشأ المياه وتاريخها ومصادرها وأحواضها وتفاعلاتها ، فضلاً عن تقسيم المياه المفقودة مثل التبخر والنتح في الزراعة.